

## Радиоэкологическая опасность территории Бурятии по данным элементного состава солевых отложений питьевых вод

© С. В. Бартанова, Ц. А. Тубанов

Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия. E-mail: bartanova@list.ru

Представлены результаты содержания некоторых химических элементов (уран, торий, мышьяк, стронций, цинк) в солевых отложениях из бытовой теплообменной аппаратуры, проанализирована их связь с онкозаболеваемостью населения семи районов Республики Бурятия и г. Улан-Удэ.

**Ключевые слова:** радиация; уран; солевые отложения; злокачественные новообразования (ЗНО).

## Radio ecological danger of the territory of Buryatia according to element structure of salt sediment of drinking waters

S. V. Bartanova, Ts. A. Tubanov

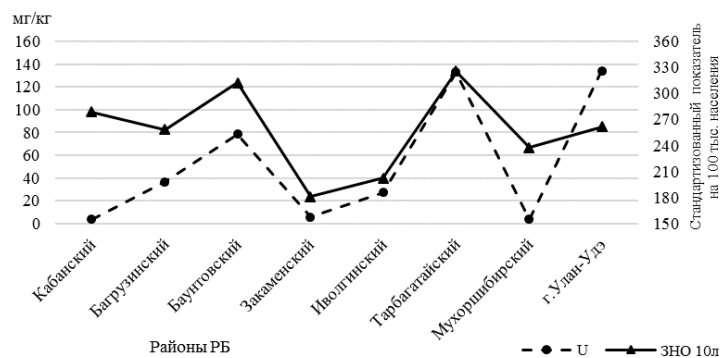
Geological Institute, SB RAS, Ulan-Ude, Russia. E-mail: bartanova@list.ru

Results of content of some chemical elements (uranium, thorium, arsenic, strontium, zinc) in salt sediment from the household heat exchange equipment are presented, their communication with cancer incidence of the population of seven areas of the Republic of Buryatia and Ulan-Ude is analyzed.

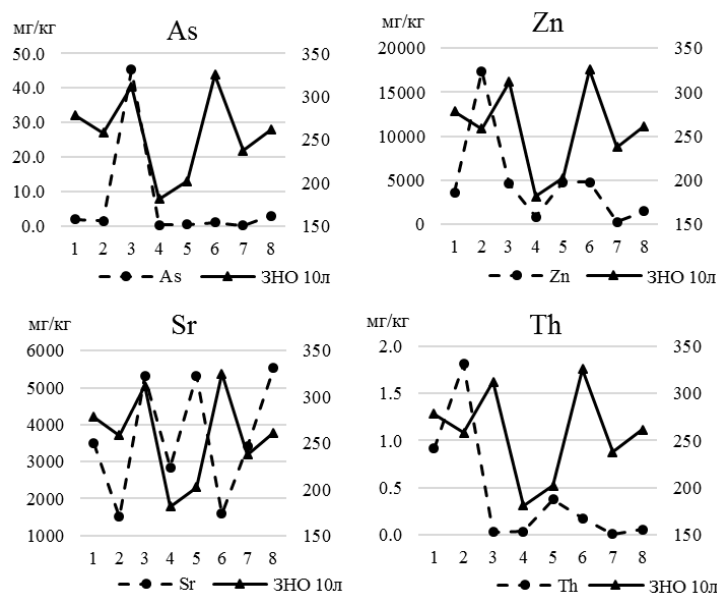
**Keywords:** radiation; uranium; salt sediment; malignant neoplasms.

Уникальное положение Республики Бурятия в Забайкальской радиогеохимической провинции со значительным количеством природных радиоактивных источников (месторождений, рудопоявлений и радиоактивных аномалий) и сопутствующими высокими показателями радиационного фона позволяют отнести территорию к провинции радиационного неблагополучия с высокими концентрациями радионуклидов в геологической среде. По статистическим данным с 2001 по 2010 годы выявлен высокий рост онкопатологии населения республики. Следует отметить, что заболеваемость за последние годы в Бурятии опережает таковую по СФО и РФ. В работах [4, 5, 6], авторами показано наличие связи экологического неблагополучия в природной среде со степенью заболеваемости населения Бурятии злокачественными новообразованиями, при этом известно, что на рост онкологической патологии населения влияют и другие факторы, такие как природно-климатические, социальные и генетическая предрасположенность к раку.

В семи радиационно опасных районах РБ и в г. Улан-Удэ были отобраны пробы солевых отложений (накипей) из бытовой нагревательной аппаратуры населения (чайники, самовары, котлы) [1]. Элементный состав (27 химических элементов) образцов определялся методом инструментального нейтронно-активационного анализа [2]. Для поиска детерминантов онкопатологии населения было выбрано пять элементов — уран, торий, мышьяк, цинк, стронций. Этот выбор обусловлен предполагаемым механизмом поступления по пищевой цепи канцерогенных элементов, которые при длительном воздействии изменяют генетический код клеток. Повреждение специфических участков ДНК вызывает нарушение механизмов деления клеток, что в конечном итоге приводит к образованию опухоли.



**Рис. 1.** Связь между заболеваемостью населения ЗНО (стандартизованные показатели на 100 000 населения за 2001-2010 гг.) и содержанием урана в накипи.



**Рис.2.** Заболеваемость населения ЗНО (стандартизованные показатели на 100 000 населения за 2001-2010 гг.) и содержание мышьяка, цинка, стронция и тория в накипи. (1 – Кабанский, 2 – Баргузинский, 3 – Баунтовский, 4 – Закаменский, 5 – Иволгинский, 6 – Тарбагатайский, 7 – Мухоршибирский районы РБ, 8 – г. Улан-Удэ).

Связь между заболеваемостью населения ЗНО (стандартизованные показатели на 100 000 населения за 2001–2010 гг.) и содержанием урана, мышьяка, цинка, тория и стронция в солевых отложениях представлена на рисунках 1 и 2.

Приведенные данные показывают наличие заметной корреляция ( $r=0,6$ ) стандартизованных показателей онкозаболеваемости населения с содержанием урана в накипи. С мышьяком ( $r=0,4$ ), цинком ( $r=0,19$ ), торием ( $r=0,05$ ) и стронцием ( $r=-0,13$ ) корреляция незначительная или отрицательная.

Анализы выполнены в аккредитованной ядерно-геохимической лаборатории Томского политехнического университета по аттестованным методикам [2, 3].

#### Литература

1. Бартанова С. В., Тайсаев Т. Т., Соктоев Б. Р. Естественные радиоактивные элементы в солевых отложениях из питьевых вод района г. Улан-Удэ и его окрестностей // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: материалы IV международной конференции (Томск, 4–8 июня 2013). С. 80–83.
2. Геохимическая характеристика солевых отложений питьевых вод Байкальского региона / Б. Р. Соктоев [и др.] // Известия Томского политехнического университета. 2014. Т. 324. № 1. С. 209–222.
3. Способ определения участков загрязнения ураном окружающей среды: пат. 2298212 Рос. Федерация. № 2005120840; заявл. 04.07.05; опубл. 27.04.07. Бюл. № 12. 6 с.
4. Экологическая ситуация на территории г. Улан-Удэ и анализ заболеваемости его населения злокачественными новообразованиями (ЗНО) / Г. Д. Чимитдоржиева [и др.] // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2015. № 2 (30). С. 165–184.
5. Чимитдоржиева Т. Н., Ляхова Н. П., Чимитдоржиева Г. Д. Заболеваемость населения республики Бурятия злокачественными новообразованиями и анализ экологического состояния её территории // Российский онкологический журнал. 2018. Т. 23. № 1. С. 35–42.
6. Чимитдоржиева Т. Н. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения Республики Бурятия // Российский онкологический журнал. 2013. № 2. С. 42–46.

**Бартанова Светлана Викторовна**, младший научный сотрудник Геологического институт СО РАН, г. Улан-Удэ.